

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0026554  
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 26일  
Date of Application APR 26, 2003

REC'D 21 JUL 2003

WIPO PCT

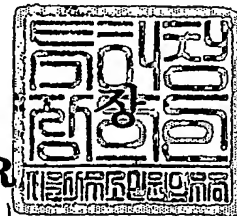
출원인 : 한국가스공사연구개발원  
Applicant(s) KOREA GAS CORPORATION



2003 년 06 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.04.26
【발명의 명칭】	디씨브이지 탐측 장치
【발명의 영문명칭】	DCVG measuring apparatus
【출원인】	
【명칭】	한국가스공사연구개발원
【출원인코드】	3-1999-901397-9
【대리인】	
【성명】	권혁성
【대리인코드】	9-2003-000158-8
【포괄위임등록번호】	2003-028229-8
【대리인】	
【성명】	이노성
【대리인코드】	9-2003-000159-4
【포괄위임등록번호】	2003-028230-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고영태
【성명의 영문표기】	KHO, YOUNG TAI
【주민등록번호】	560710-1559139
【우편번호】	425-170
【주소】	경기도 안산시 사동 요진아파트 203-203
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전재영
【성명의 영문표기】	JEON, JAE YOUNG
【주민등록번호】	620114-1260917
【우편번호】	431-707
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈마을금호아파트 804-1902
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

박경완

【성명의 영문표기】

PARK, KYEONG WAN

【주민등록번호】

650507-1274412

【우편번호】

427-040

【주소】

경기도 과천시 별양동 7 주공아파트 404-604

【국적】

KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

조용범

【성명의 영문표기】

CHO, YONG BUM

【주민등록번호】

650503-1066928

【우편번호】

137-769

【주소】

서울특별시 서초구 반포4동 60-4 미도아파트 306-1312

【국적】

KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

이선엽

【성명의 영문표기】

LI, SEON YEON

【주민등록번호】

690122-1042535

【우편번호】

425-772

【주소】

경기도 안산시 상록구 성포동 주공11단지아파트 1108동 1303호

【국적】

KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

김영근

【성명의 영문표기】

KIM, YOUNG GEUN

【주민등록번호】

660214-1226111

【우편번호】

425-768

【주소】

경기도 안산시 상록구 성포동 예술인아파트 9동 1109호

【국적】

KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
권혁성 (인) 대리인  
이노성 (인)

【수수료】

【기본출원료】 14 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 4 항 237,000 원

【합계】 266,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

매설 배관의 DCVG 전극 신호를 검출하여, 검출된 전극 신호를 디스플레이하거나 검출된 전극 신호를 저장하여 두었다가 시간에 따라 순차적으로 전극 신호의 크기를 디스플레이하기 위하여, 매설 배관에 방식 전류를 소정 시간 간격으로 온-오프하여 공급하면서 탐측봉을 통해 검출된 DCVG 전극 신호를 분석하기 위한 DCVG 탐측 장치에 있어서, 상기 DCVG 전극 신호를 상기 탐측봉을 통해 검출하는 신호 검출부와, 상기 신호 검출부로부터 상기 전극 신호를 수신하여 분석하기 위한 탐측부를 포함하되, 상기 탐측부는: 상기 신호 검출부로부터 상기 DCVG 전극 신호를 수신하는 제어부와, 상기 탐측부의 동작을 명령하기 위한 소정의 지시를 입력하는 입력부와, 상기 신호 수신부에 의해 수신된 상기 전극 신호를 저장하는 저장부와, 상기 저장부에 저장된 상기 전극 신호를 분석하는 분석부와, 상기 신호 수신부에 의해 수신된 상기 전극 신호와 상기 분석부에 의한 분석 결과를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 입력부로 입력된 상기 소정의 지시에 따라 상기 DCVG 전극 신호의 수신, 저장, 분석 및 디스플레이를 제어하는 것을 특징으로 하는 DCVG 탐측 장치.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

디씨브이지 탐측 장치{DCVG measuring apparatus}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 DCVG 방법에 의한 배관 피복 손상부의 탐측을 설명하기 위한 도면.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 탐측 장치(1)의 구성도.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 탐측부(20)의 화면예.

도4는 탐측부(20)의 화면예 중 DCVG 방법으로 탐측한 현재의 탐측 결과를 보여주는 화면예.

도5는 탐측부(30)의 화면예 중 DCVG 방법으로 현재까지 측정한 탐측 결과를 순차적으로 보여주는 화면예.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 굴착없이 매설 배관의 피복 손상부를 검측하는 방법인 직류전류 전압 경사 측정 방법(DC Voltage Gradient; DCVG)에 의한 전극 신호 검출 결과를 분석하여 디스플레이하기 위한 DCVG 탐측 장치에 관한 것이다.

<7> 매설 배관의 피복 손상부를 찾는 방법으로써 가장 정확도가 높다고 알려진 DCVG는 매설 배관의 시공 중의 기계적 결함 혹은 타공사에 의한 손상 등으로 존재할 수 있는 피복 손상부를 검측함에 있어서 피복 손상부 주변 토양에 나타나는 전위분포의 변형을 탐

지하여 피복 손상부를 찾아내는 방법이다. 한편, DCVG를 수행할 때에는 매설 배관에 방식용 정류기를 단속(on, off)하면서 실시한다.

<8> DCVG 방법으로 데이터를 측정하는 장치로는 주로 전자펜 기록기(Electric Pen Recorder: EPR)가 사용되어 왔는데, EPR은 펜을 사용하여 용지 위에 연속적으로 측정된 값을 아날로그 형태로 기록하는 장치이며 종래에는 이를 이용하여 현장에서 측정한 내용을 작업자가 육안으로 판독하여 정확한 값을 판정하고 필기 도구를 이용하여 기록하며 다시 사무실에 돌아와서 측정값을 정리하는 형태로 작업이 진행되어 왔다.

<9> 최근에는 EPR을 사용하는 것 이외에도 데이터를 디지털화하여 현장에서 측정된 값을 정리하고 디스플레이하는 장치가 개발되었는데, 이러한 장치들은 소형의 LCD 패널을 사용하므로 연속적인 측정값을 표시해 주지 못할 뿐만 아니라 이전에 측정된 값들을 누적된 형태로 표시하여 주지 못한다는 문제점이 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 극복하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 매설 배관의 DCVG 전극신호를 측정하고 이를 정리하여 디스플레이하여 주고 연속적인 전위 분포를 측정하여 표시하여 줄 수 있는 DCVG 탐측 장치를 제공하는 것이다.

<11> 또한, 본 발명의 목적은 탐측된 결과를 현장에서 디스플레이 또는 프린트 출력을 통해 즉시 확인할 수 있는 휴대용 탐측 장치를 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<12> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 매설 배관에 방식 전류를 소정 시간 간격으로 온-오프하여 공급하면서 탐측봉을 통해 검출된 DCVG 전극 신호를 분석하기 위

한 DCVG 탐측 장치에 있어서, 상기 DCVG 전극 신호를 상기 탐측봉을 통해 검출하는 신호 검출부와, 상기 신호 검출부로부터 상기 전극 신호를 수신하여 분석하기 위한 탐측부를 포함하되, 상기 탐측부는: 상기 신호 검출부로부터 상기 DCVG 전극 신호를 수신하는 제어부와, 상기 탐측부의 동작을 명령하기 위한 소정의 지시를 입력하는 입력부와, 상기 신호 수신부에 의해 수신된 상기 전극 신호를 저장하는 저장부와, 상기 저장부에 저장된 상기 전극 신호를 분석하는 분석부와, 상기 신호 수신부에 의해 수신된 상기 전극 신호와 상기 분석부에 의한 분석 결과를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 입력부로 입력된 상기 소정의 지시에 따라 상기 DCVG 전극 신호의 수신, 저장, 분석 및 디스플레이를 제어하는 것을 특징으로 하는 DCVG 탐측 장치를 제공한다.

<13> 또한, 상기 탐측부는 터치 스크린 방식의 PDA이며, 상기 신호 검출부와 상기 탐측부는 직렬 또는 병렬 인터페이스를 통해 통신하는 것을 특징으로 한다.

<14> 또한, 상기 전극 신호의 분석은 상기 저장부에 저장된 전극 신호의 크기를 시간에 따라 순차적으로 추출함으로써 수행되며, 상기 디스플레이부는 상기 순차 전극 신호를 시간에 따라 디스플레이하는 것을 특징으로 한다.

<15> 또한, 상기 탐측부는 상기 분석 결과를 출력할 수 있는 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 탐측 장치.

<16> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

<17> 우선, DCVG 방법에 의한 매설 배관의 피복 손상부 검측에 대해 도1을 참조하여 설명한다. 도1에는 DCVG 방법에 의한 피복 손상부 검측 방법의 예가 도시되어 있다. DCVG 방법은 방식 전류를 매설 배관(301)에 인가하였을 때 배관(301) 주변에 나타나는 전압



경사를 측정하여 피복 손상부를 탐측하는 방법으로서, 2개의 포화황산동 기준전극(302)을 매설 배관(301)의 직상부를 따라 약 1-2m 정도 이격시켜 두 기준 전극 사이의 전위차, 즉 지표면(306)의 전압 경사를 전압계(303)를 이용하여 측정하는 방법이다. 이 때 배관(301)에 가하는 방식 전류를 주기적으로 온-오프시키고, 온일 때의 전위차에서 오프일 때의 전위차를 보정하여 전압 경사를 정확히 측정한다. 도1의 (b)에 도시된 바와 같이 방식 전류는 저항이 가장 낮은 피복 손상부로 집중됨으로써 피복 손상부 주위에 큰 전위구배가 발생하게 된다. 따라서, 2개의 기준전극(302)을 사용하여 지표면(306)에서 배관 길이방향으로 배관을 따라 전위를 측정하면 도1의 (b)와 같이 손상부 주변에서 <온 전위-오프 전위>의 부호가 역전되는 현상이 발생하며, 이로써 역전 지점이 피복 손상부임을 알 수 있다.

<18> 도2에는 본 실시예에 따른 DCVG 탐측 장치의 블록도가 도시되어 있다. 도2에 따르면 탐측 장치(1)는 신호 검출부(10)와 탐측부(20)로 구성되어 있으며, 탐측부(20)는 제어부(201), 입력부(202), 저장부(203), 분석부(204) 및 디스플레이부(205)로 구성되어 있다. 한편, 신호 검출부(10)와 탐측부(20)는 직렬 또는 병렬 인터페이스를 통해 통신한다.

<19> 신호 검출부(10)는 탐측봉을 통해 DCVG 전극 신호를 검출하고, 이 DCVG 전극 신호는 증폭 및 A/D 변환 과정을 거쳐 제어부(201)로 입력된다. 입력부(202)는 탐측부(20)의 동작을 명령하는 소정의 지시를 입력하는데, 탐측자는 입력부(202)를 통해 신호 검출부(10)가 DCVG 전극 신호를 수신할 것인지를 선택할 수 있고, 후술하는 바와 같이 입력부(202)를 통해 DCVG 전극 신호의 저장, 분석 및 디스플레이 동작을 선택할 수 있다.

<20> 저장부(203)는 제어부(201)에서 수신한 DCVG 전극 신호를 시간에 따라 순차적으로 저장한다. 분석부(205)는 저장부(204)에 저장되어 있는 DCVG 전극 신호를 분석하는데, 예를 들어 순차적으로 저장되어 있는 DCVG 전극 신호를 시간에 따라 DCVG 전극 신호의 크기를 저장부(204)로부터 추출함으로써 분석을 수행한다. 디스플레이부(206)는 신호 수신부(202)에서 수신한 DCVG 전극 신호를 디스플레이하고 분석부(205)에 의해 분석된 DCVG 전극 신호를 디스플레이하며, 구체적으로는 순차적으로 DCVG 전극 신호의 크기를 디스플레이한다.

<21> 또한, 탐측부(20)에서 분석된 분석 결과는 도시되지 않은 출력부로 전송되어 출력될 수도 있다. 이 때 출력부로써 통상의 소형 프린터가 사용될 수 있으며, 탐측자는 현장에서 탐측한 결과를 바로 프린터로 출력하여 결과를 확인할 수 있는 장점이 있다.

<22> 도3에는 탐측부(20)의 화면예가 도시되어 있다. 탐측부(20)는 터치 스크린 입력 방식의 개인 휴대용 단말기(Personal Digital Assistant: PDA)를 이용하며, 화면의 A영역은 탐측된 결과를 표시하는 영역으로써 1회 탐측이 완료된 후 결과치가 표시되며, 이 영역을 누름으로써 탐측 포인트 1개를 저장부(203)에 저장할 수 있다. B영역을 누르면 탐측화면과 트렌드화면(저장된 데이터를 시간에 따라 순차적으로 보는 화면) 사이를 오갈 수 있다. C영역은 현재 펄스의 주기, 탐측 관련 메시지 등을 표시하는 영역이며, D영역은 탐측 그래프를 표시하는 영역으로서 이 영역을 누르면 탐측을 개시하게 된다. E영역은 파라미터 설정과 관련된 메뉴를 선택하는 영역이다.

<23> 보다 상세하게는 A영역의 'ON=0.0000'은 배관에 방식 전류가 흐르고 있는 동안의 온 전위값을 의미하며, 'OF=0.0000'은 배관에 방식 전류가 흐르지 않는 동안의 오프 전위값을 의미하며 'DF=0.0000'은 온 전위와 오프 전위의 차이를 의미한다.

- <24> B영역의 'DCVG Measure'는 현재 탐측되고 있는 펄스를 D영역에 보여준다는 표시이며, 'DCVG Trend'는 현재 탐측을 마치고 이전까지 저장된 탐측 데이터를 D영역에 보여준다는 표시이다. 도5는 'DCVG Measure' 상태에서의 화면예를 도시하고 있으며, 도6은 'DCVG Trend' 상태에서의 화면예를 도시하고 있다.
- <25> C영역의 'Pulse=0.4&0.2'는 배관에 방식 전류를 온, 오프해 주는 주기에 동기되는 펄스 주기를 말하고, 앞의 0.4는 온 주기를 뒤의 0.2는 오프 주기를 표현하며, 사용가능한 펄스 주기의 종류는 0.4&0.2 이외에도 1.0&0.5, 2.0&1.0, 3.0&1.5, 4.0&2.0 등이 있다. 한편, 방식 전류의 온, 오프는 정류기 인터럽터라는 장비를 이용하여 수행되는데, 정류기 인터럽터에 의해 설정된 온, 오프 주기에 맞춰서 'Pulse'를 동기시킨다. 'Ready...'는 탐측을 시작할 준비가 되었음을 표시하며, 탐측을 개시하기 위해 D영역을 누르면 잠시 동안 'Wait...'라는 메시지가 표시된 후에 'Processing...'이라는 메시지가 표시되며 이 때 탐측 장치(1)는 데이터를 읽어 들인다.
- <26> 기타 영역의 'DCVG[X]'는 DCVG 방법으로 탐측을 수행하는 경우, 배관 진행방향으로 탐측을 수행하고 있음을 의미하며, 탐측 중에 전위 역전 지점이 발견되면 메뉴에서 'X-Y'를 눌러 측정방향을 Y축(배관의 수직 방향)으로 바꾼 후 탐측을 진행한다. 또한, 'Saved[0000]'은 저장된 데이터의 개수를 의미하며, 'Parallel with Pipe[X axis]'는 DCVG 방법으로 탐측을 수행하는 경우, 배관 진행 방향으로 탐측을 수행하고 있음을 의미하며, 측정방향을 배관과 수직된 방향으로 바꾸면 'Across Pipe'라는 메시지로 변경된다.
- <27> 이하에서는, 본 실시예의 탐측 장치(1)로 탐측 및 분석을 수행하는 동작에 대해 설명한다. 먼저, DCVG 방법으로 탐측을 수행하기 전에 방식 전류를 매설 배관에 흘려주어

야 하는데, 이 때 만약 정류기로부터 매설 배관으로 방식 전류를 공급함으로써 매설 배관에 방식을 행하고 있는 경우라면 정류기에서 배관으로 연결된 선을 해체하여 정류기 인터럽터에 연결한 후에 정류기 인터럽터에서 방식 전류의 온, 오프 시간을 설정한다.

- <28> 한편, 희생양극법을 이용하는 구간에서 탐측을 수행하려는 경우에는 외부전원 공급기 겸 인터럽터를 이용하여 배관에 음극전기를 공급하고 일정한 간격으로 온, 오프해주어야 하는데, 이 때에는 임시 양극을 매설해야 한다. 임시 양극으로는 일반적으로 검측 장치의 제품에 포함되는 구리봉을 사용하거나 여의치 않은 경우에는 주변의 지형지물을 적당히 이용하여 기차의 철로 기타 철골 구조물을 사용하여도 좋다. 이 때, 임시 양극과 배관과의 거리는 멀수록 탐측을 수행할 수 있는 범위가 넓어지므로 배관과 임시 양극과의 거리는 최소 50m 이상이 되는 것이 좋으며, 100m 이상 떨어지는 것이 바람직하다. 이 때에는 외부전원 공급기 겸 인터럽터에서 방식 전류의 온, 오프 시간을 설정한다.

- <29> 다음으로, 탐측자는 도4의 E영역의 'Option' 메뉴를 통해 제어부(201)로 입력되는 DCVG 전극 신호의 펄스 주기를 방식 전류의 온-오프 주기와 동기시킨다.

- <30> 탐측자는 측정을 개시하기 위해 도6의 D영역을 누르고 측정이 완료되면 도6의 A영역을 눌러 측정 결과를 저장한다.

#### 【발명의 효과】

- <31> 이상과 같이 본 발명에 따르면, 매설 배관의 DCVG 전극신호를 검출하고, 검출된 전극 신호를 디스플레이하거나 검출된 전극 신호를 저장하여 두었다가 시간에 따라 순차적으로 전극 신호의 크기를 디스플레이함으로써 일목요연하게 탐측 결과를 확인할 수 있는 효과가 있다.

<32> 또한, 본 발명에 따르면 PDA를 이용한 휴대용 탐측 장치를 제공함으로써 탐측된 결과를 현장에서 디스플레이 또는 분석할 수 있고, 프린트 출력을 통해 즉시 확인할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

매설 배관에 방식 전류를 소정 시간 간격으로 온-오프하여 공급하면서 탐측봉을 통해 검출된 DCVG 전극 신호를 분석하기 위한 DCVG 탐측 장치에 있어서,

상기 DCVG 전극 신호를 상기 탐측봉을 통해 검출하는 신호 검출부와,

상기 신호 검출부로부터 상기 전극 신호를 수신하여 분석하기 위한 탐측부를 포함하되,

상기 탐측부는:

상기 신호 검출부로부터 상기 DCVG 전극 신호를 수신하는 제어부와,

상기 탐측부의 동작을 명령하기 위한 소정의 지시를 입력하는 입력부와,

상기 신호 수신부에 의해 수신된 상기 전극 신호를 저장하는 저장부와,

상기 저장부에 저장된 상기 전극 신호를 분석하는 분석부와,

상기 신호 수신부에 의해 수신된 상기 전극 신호와 상기 분석부에 의한 분석 결과를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하되,

상기 제어부는 상기 입력부로 입력된 상기 소정의 지시에 따라 상기 DCVG 전극 신호의 수신, 저장, 분석 및 디스플레이를 제어하는 것을 특징으로 하는 DCVG 탐측 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 탐측부는 터치 스크린 방식의 PDA이며, 상기 신호 검출부와 상기 탐측부는 직렬 또는 병렬 인터페이스를 통해 통신하는 것을 특징으로 하는 DCVG 탐측 장치.

**【청구항 3】**

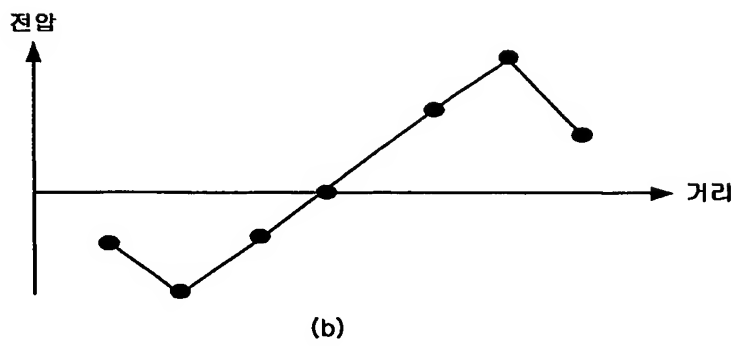
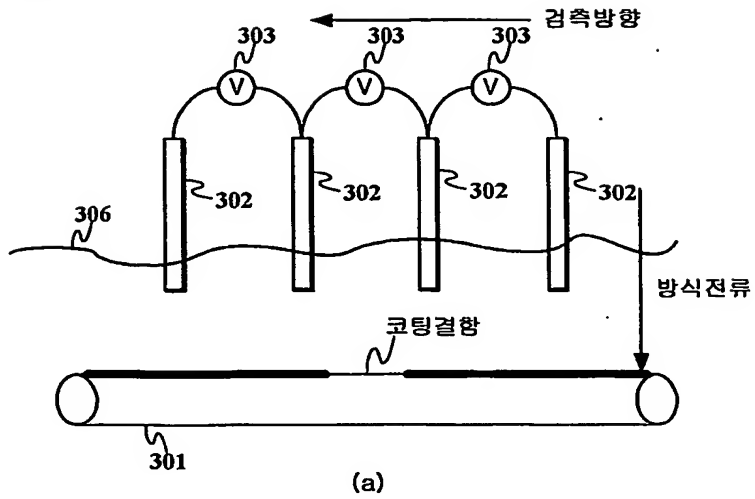
제1항에 있어서, 상기 전극 신호의 분석은 상기 저장부에 저장된 전극 신호의 크기를 시간에 따라 순차적으로 추출함으로써 수행되며, 상기 디스플레이부는 상기 순차 전극 신호를 시간에 따라 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 DCVG 탐측 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 탐측부는 상기 분석 결과를 출력할 수 있는 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 DCVG 탐측 장치.

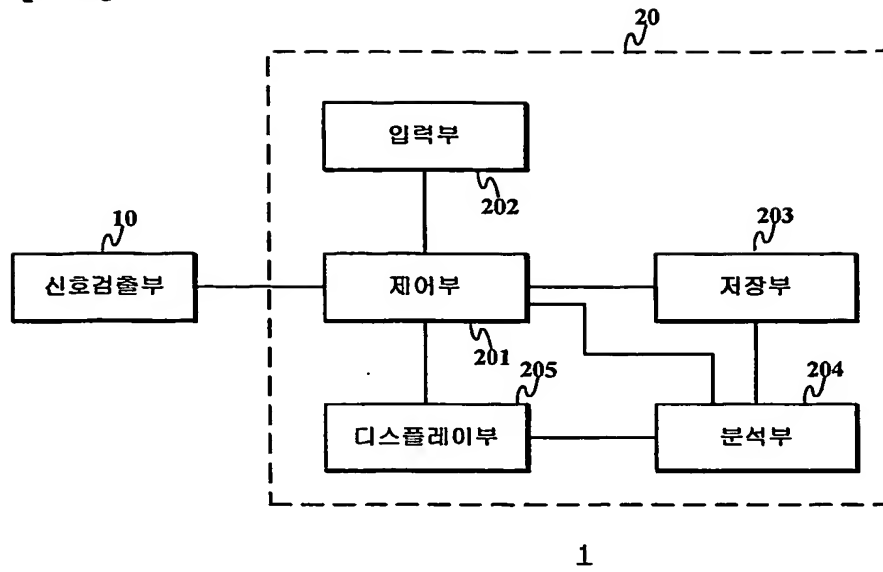
【도면】

【도 1】

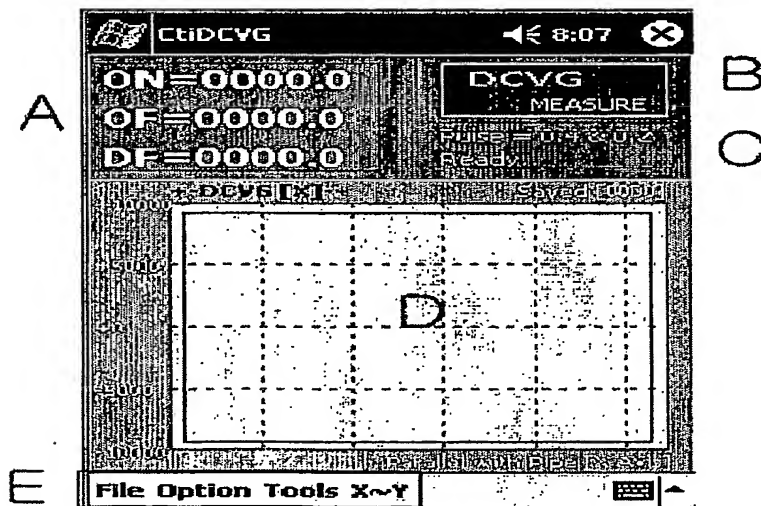




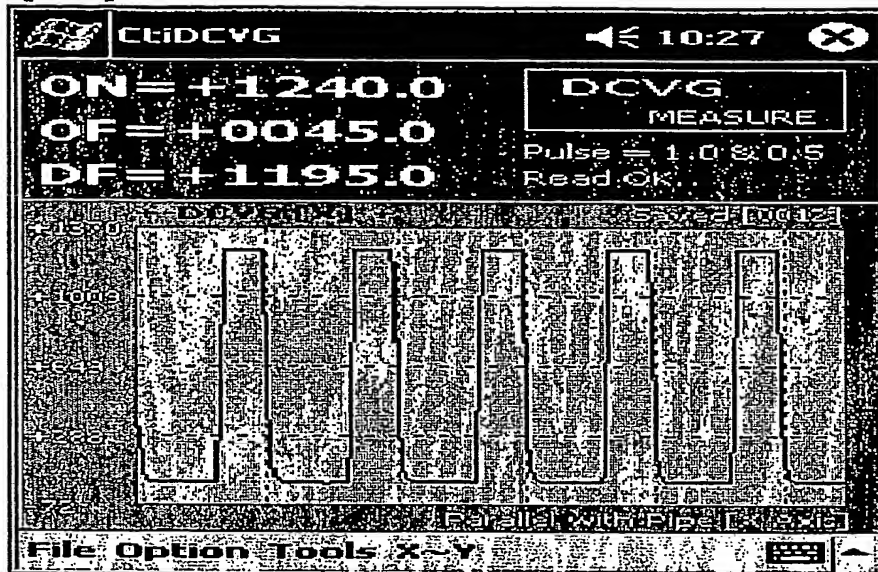
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

